

(11)Publication number : 03-066387
(43)Date of publication of application : 22.03.1991

A6 N 5/06

(71)Applicant : YA MAN LTD

(72)Inventor : YAMAZAKI IWA O

(57)Abstract:

CONSTITUTION: At the time of executing the optical depilation, a use condition of a light emission source of each color, that is, changeover switches SWR, SWB, strength setting parts VIR, VIB, irradiation period setting parts VTR1, VTB1, and stop period setting parts VTR1, VTB1 are set. In the case of radiating a red light, a red color irradiation probe 5 is installed in a photoconductor cable connector 8, and the selection of a use light source is switched to a contact position R by a switch SWS. Also, in the case of a blue color, the switch SWS is switched to a contact position B. A red color or blue color light emission source always execute a light emission and a stop in accordance with the sequence.

⑫ 公開特許公報(A)

平3-66387

⑤Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成3年(1991)3月22日

A 61 N 5/06

Z

8117-4C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑤4発明の名称 光脱毛装置

②1特 願 平1-200296

②2出 願 平1(1989)8月3日

⑦2発 明 者 山 崎 岩 男 東京都中央区八丁堀4-13-4 ヤーマンビル ヤーマン株式会社内
⑦1出 願 人 ヤーマン株式会社 東京都中央区八丁堀4-13-4 ヤーマンビル
⑦4代 理 人 弁理士 江崎 光好 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光 脱 毛 装 置

2. 特許請求の範囲

1. 赤色発光源及び青色発光源と、上記二つの光
源から出射した光を外部に照射する照射ブロー
プと、前記両発光源を電気的に制御する電気制
御部とを備えた光脱毛装置において、

電気制御部には照射ブロープの照射の実行と
休止を交互に連続して行い、照射期間と休止期
間の間隔を互いに独立して可変できる手段が装
備してあることを特徴とする光脱毛装置。

2. 赤色発光源及び青色発光源と、上記二つの光
源から出射した光を外部に照射する照射ブロー
プと、前記両発光源を電気的に制御する電気制
御部とを備えた光脱毛装置において、

照射ブロープを保持し、横方向の移動を容易
にするブロープ・キャリアが具備してあり、こ
のブロープ・キャリアには移動距離を検出する
検出器が装備してあり、電気制御部にはこの検

出器の出力信号から対象物に出射している照射
時間を算定して所望照射時間の範囲内にあるか
否かを判定する電気回路が配設してあることを
特徴とする光脱毛装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、光脱毛装置、より詳しくは光を用
いて皮脂腺と毛嚢内の毛の因子を乾固させ、永久
脱毛を助長するため自動的に使用できる永久光脱
毛装置に関する。

〔従来の技術〕

上に述べた種類に属する光脱毛装置は、特願平
1-12459号公報により公知である。この公
報に開示された光脱毛装置を利用する場合、照射
光の光源としてそれぞれ赤色と青色の可視光領域
に主強度を有する二種の発光光源を利用している。
最初の予備加熱（プレヒーティング）で、比較的弱
い強度の赤色光を脱毛すべき個所全体にまんべん
なく照射する。次いで、比較的強い強度の赤色光
で前記脱毛個所を照射して、皮脂腺開口部にある

毛の因子を乾固させる。その後、比較的強い青色光を照射して皮脂腺と毛嚢内の毛の因子を乾固させる。この状態にした後、脱毛ワックスにより照射箇所にある毛を脱毛する。その後、脱毛処理後によって開いた毛穴から毛の成長と発育を抑制するために使用する蛋白質分解酵素を擦り込む。この蛋白質分解酵素の働きを更に活性化させるため、比較的弱い赤色光を再び脱毛箇所に照射する（フラッシング）。

上記特願平 1-12459 号公報に開示した装置を使用する際、照射の開始はこの脱毛装置本体外に装備し、本体と電気導線を介して電気接続されているスイッチ、例えば足踏スイッチ又は照射プローブに付属させてあるマイクロスイッチを用いている。周知のように、脱毛したい箇所は、例えば脇の下のような狭い局部的な箇所の場合もあるが、総じて広い面積におよぶ箇所、例えば足の膝から下全部であったり、あるいは背中全体であったりする。照射プローブの照射領域の大きさは、例えばハロゲン・タングステン白熱灯による赤色

の比較的強い照射の場合、直径が約 5 mm ϕ で、キセノン・ランプによる青色の比較的強い強度の光では約 10 mm ϕ である。それ故、上に述べた広い面積をこの様に狭い照射範囲を有する照射プローブで処理するには、照射位置を百回またはそれ以上の回数も移動させて照射する必要がある。この困難を低減させるには、光源の強度を上げて照射面積を広くすることも考えられる。しかしながら、この処置では装置自体をいたずらに大型化し、価格の大幅な上昇と保守時の経費が高むことになる。それどころか、一回の照射で皮膚に加わる負担が大きく、装置に万一の故障があり、強力な照射光が所定時間よりも長く皮膚に照射されれば、身体に対して非常な危険が加わる恐れがある。

その外、前記特願平 1-12459 号公報で開示した実施例では、照射開始を上記の外部スイッチで行い、照射終了を本体に内蔵したタイマーで自動的に決めている。この方式の場合、上に述べた百回またはそれ以上の回数でこの外部スイッチを操作しながら、照射プローブの移動と位置設定

を行う必要がある。脱毛処理を実際に行う人は、通常専業としている使用者であるが、一日に一人だけでなく、数人又は十数人の人に対して脱毛を行う。それ故、この外部スイッチを操作するのみで既に足又は指先に疲労を覚える。しかも、照射プローブの移動と設定にも、使用者はこのプローブを横に移動させる運動と皮膚に押し付ける運動とが要求されるので筋肉疲労が生じる。このことは、使用回数が増加すると、使用者に疲労が重なり職業病にもなりうることを意味する。

更に、上に試算した百回以上の移動と設定には多から少なかれ何らかの時間を要し、一回の移動に要する時間がたとえ比較的少なくても、これ等の移動全体で積算すると、意外に長時間を要し、実効使用時間を非常に浪費することになる。

（発明が解決しようとする問題点）

上に述べた従来の装置に見られる難点を鑑み、この発明の課題は、照射を開始させる操作を手動でなく、自動化して実効使用時間を有効に活用し、同時に照射時に生じる疲労を大幅に軽減する光脱

毛装置を提供することにある。

（問題点を解決するための手段）

上記の課題は、この発明により、赤色発光源及び青色発光源と、上記二つの光源から出射した光を外部に照射する照射プローブと、前記両発光源を電氣的に制御する電気制御部とを備えた光脱毛装置であって、電気制御部には照射プローブの照射の実行と休止を交互に連続して行い、照射期間と休止期間の間隔を互いに独立して可変できる手段が装備してある光脱毛装置、又は赤色発光源及び青色発光源と、上記二つの光源から出射した光を外部に照射する照射プローブと、前記両発光源を電氣的に制御する電気制御部とを備えた光脱毛装置であって、照射プローブを保持し、横方向の移動を容易にするプローブ・キャリアが具備しており、このプローブ・キャリアには移動距離を検出する検出器が装備しており、電気制御部にはこの検出器の出力信号から対象物に出射している照射時間を算定して所望照射時間の範囲内にあるかを判定する電気回路が配設してあることを特

徴とする光脱毛装置によって解決されている。

〔作用〕

上記の構成により下記の作用が得られる。即ち、いずれの光の照射開始も装置内で自動的に決定される。また、照射プローブを皮膚に押し付けて移動させることができる。そして移動速度に見合った照射が自動的に行われ、同一箇所を許容時間以上照明することがない。

〔実施例〕

この発明による光脱毛装置の実施例を以下に図面に基づき詳しく説明する。

第1図には、この発明による光脱毛装置の機能ブロック図が示してある。既に特願平1-12459号公報で開示したように、照射プローブと発光光源との間に使用する連結部には種々の方式がある。説明の理解を助けるため、照射プローブ5は一個で、連結部6も一本で、赤色発光光源3と青色発光光源4から発する各光は、本体1内部に配設してある混合器7を経由して連結部6に導入される方式のものを使用する。もちろん、その他

には赤色発光光源(R)を使用するか、あるいは青色発光光源(B)を使用するかを選択する切換スイッチSW₃が装備してある。なお、この発明自体に直接関係のない、例えば主電源開閉器、表示ランプ等のそれ自体公知でどの電気装置にも通常使用される機能部品は説明を複雑にするので図示しない。

この実施例に示す脱毛装置の動作は、第2図に示す発光光源3又は4をトリガーするためのトリガー信号波形から理解できるように、照射プローブ5の照射期間がT_Aであり、休止期間がT_Bであるように設定してある。光照射は両期間T_A、T_Bが交互に切り替わるこのトリガー信号によって制御される。この様なスイッチング波形を発生させる回路は、当業者であれば容易に推察できるように、自走マルチバイブレータ(双安定マルチバイブレータ)を用いて極めて容易に構成できる。その外、市販のタイマーないしはシーケンス・コントロール・ユニットでも形成できる。その際、照射期間と休止期間の時定数は、それぞれに対応す

る方式でも以下の説明から容易にこの発明の構成を適用できることは明らかである(詳しくは、特願平1-12459号公報参照)。

この発明の第一の実施例では、第1図の光脱毛装置の本体1中に装備してある発光光源の電気制御部2に次の処置が講じてある。つまり、この制御部2は三個に分割して、それぞれ赤色発光光源制御部2A、青色発光光源制御部2B及び共通制御部2Cから構成されている。本体1中にある操作を設定する主要部は、それぞれ赤色発光光源制御部2Aに、赤色発光光源を自動(A)又は手動(M)で操作するための切換スイッチSW_R、赤色光の強度設定部V_{IR}、赤色光の照射を継続する照射期間設定部V_{TRI}、赤色光の照射を中断している休止期間設定部V_{TRI}が、また青色発光光源制御部2Bに、青色発光光源を自動(A)又は手動(M)で制御するための切換スイッチSW_B、青色光の強度設定部V_{IB}、青色光の照射を継続する照射期間設定部V_{TBI}、青色光の照射を中断している休止期間設定部V_{TBI}が配設してある。更に、共通制御部2C

るRC回路素子によって決まるのもで、第1図ではこの回路素子を可変抵抗にして暗示的に示してある(もちろん、この設定は可変抵抗でなく、可変コンデンサで実現できることは言うまでもない)。即ち、赤色を例にとれば、照射期間T_Aは照射期間設定部V_{TRI}によって、また休止期間T_Bは休止期間設定部V_{TRI}によって設定される。

上の説明は、赤色発光光源の場合に対して説明したが、同様な設定は青色発光光源の場合に対しても当てはまる。

第1図の構成でこの発明による光脱毛を実際に行うには、各色の発光光源の使用条件の設定(切換スイッチSW_R、SW_B、強度設定部V_{IR}、V_{IB}、照射期間設定部V_{TBI}、V_{TBI}、休止期間設定部V_{TRI}、V_{TRI}等)は既に完了していると仮定すると、赤色光を照射する場合、先ず脱着可能な光導体ケーブル・コネクタ8に赤色光照射プローブ5を装着して、使用光源の選定をスイッチSW₃によって接点位置Rに切り換える。また、青色の場合にはスイッチSW₃を接点位置Bに切り換える。赤色

光のプレヒーティング及びフラッシングでは、光照射強度を低くして照射面積を広げて照射するので照射プローブ 5 の交換、又はプローブ先端にアダプターを付ける必要がある（特願平 1-12459 号公報参照）。赤色又は青色発光源は、常時第 2 図のシーケンスに従って発光、休止を行っている。それ故、使用者は照射プローブと休止期間 T₀ の間中に皮膚の所望箇所に移動させ、その上に押圧固定する照明期間 T₁ の間照射する。

第 2 図の照射条件では、休止期間を出来る限り短くして、照射プローブをこの間隣の照射箇所に移動させて、有効作業時間を短縮する必要がある。それには、照射プローブの移動を絶えず素早く行う訓練が使用者に対して必要である。

この照射プローブの移動と照射期間との関係を使用者の訓練を待たずに実行できる装置の照射プローブ部分を第 3 a 図と第 3 b 図に示す。第 3 a 図の断面図には、第 1 図の照射プローブ 5 に相当する光導体ケーブル 11 の先端部分 16 が、非導電性材料のゴム又はプラスチック製のプローブ・

キャリア 10 の対応する穴に挿入してある。その場合、外部被覆 12 の段が対応するキャリア 10 の表面に当接するまで挿入してある。このキャリア 10 の窪み 18 には、中心を貫通する回転軸 22 を具備するロール 20 がキャリア 10 中に埋め込んである軸受（図示せず）に回転可能に支承されている（第 3 b 図も参照）。このロール 20 の表面近傍に多数の、例えばフェライトあるいはサマリウム・コバルト合金等の永久磁石片 24 が等間隔で埋め込んである。これ等の磁石片 24 は、その着磁方向を交互に逆転させて配列してある。他方、窪み 18 の底の部分には磁場検出用センサ 30 が埋め込んである。このセンサの出力信号は、給電・出力信号線 32 を経由してコネクタソケット 35 のソケットピン 34 を挿入できるリセブタクル片 33 に通じている。出力信号はこのピン 34 から更に導線 36 を経由して本体 1 の信号処理回路 2 に導入される。

プローブ・キャリア 10 は、この断面図から理解できるように、皮膚 38 に密着させたまま移動

できるので、従来の照射プローブのように移動の際皮膚から一旦離して、所望の脱毛箇所に再び押し付ける動作は不要である。そのため、無駄な力を使わずにプローブ先端 16 を移動させることができる。更に、重要なこのキャリア 10 の特徴として、キャリア 10 の動きに伴い回転するロール 20 中の永久磁石片 24 が、磁場検出用センサ 30 に磁場変化を与えるので、出力信号も変化させる。このようにして、ロール 20 の移動距離が検出される。

先に説明した第一実施例では、特に図示しなかったが、照射プローブをここに示したロール付きキャリアに装着し、しかも位置検出部を取り付けておかない場合でも、その作業上の有用性は上に述べた理由により明らかである。

第 4 図には、この出力信号を利用してプローブ・キャリア 10 の適正な移動速度及び過度の光照射を防止させる照度検出演算部 100 の概要が示してある。

磁場検出用センサ 30 を、例えばホール素子 M

S とする。この素子 M S の両端に基準電位を印加し、直交方向の端部から周知のようにホール電位を測定すると素子 M S の受けている磁場を初段増幅器 A₁ によって知ることができる。得られた出力信号は初段増幅器 A₁ の出力端側に模式的に示した波形であるが、この信号を波形整形回路 T₁ に導入して、正又は負の信号レベル側に飛び出す方形波に整形して正の方形波からトリガーパルスを形成するトリガー一段 L M T と、負の方形波からトリガーパルスを形成するトリガー一段 I N V に導入する。両トリガーパルスは、それぞれフリップ・フロップ F F のセット及びリセット端子 S₊、R に導入される。フリップ・フロップ F F の出力信号 Q は、計数器 C N T のセット端子 S₊ に導入される。他方、この計数器 C N T には、クロック発生器 C L K のタイミングパルスを分周器 D V で適当な周期のクロックパルスに落として前記計数器 C N T に導入する。計数器 C N T のリセットは、フリップ・フロップの \overline{Q} 出力によって各対の磁極片毎に行われる。

計数器 CNT の計数出力は、隣合った永久磁石片 24 がホール素子 MS を通過した時間を表すもので、この磁石間の距離は既知であるから、ローラ 20 の回転速度も算出できる。従って、この計数出力を更にデジタルウインド比較器 L と U に導入して、ここでローラ 20 の回転速度が所定の回転速度内、つまり最低許容速度と望ましい最高速度の間にあるか否かを判定できる。最低許容速度と望ましい最高速度に対応するデジタルしきい値は、付属キーボード CBD から入力されて、符号化回路 ENC で符号化処理され、それぞれ信号導線 α と γ を経由して比較器 L と U に導入されている。ローラ 20 の回転速度が望ましい最高しきい値を越えると、比較器 U の出力 OUT 2 は、例えば「H」レベルに変わり、越えなければ「L」レベルを維持する。他方、ローラ 20 の回転速度が最低許容しきい値以下であれば、比較器 L の出力は「L」レベルを維持しているが、このしきい値以上では比較器 L の出力は、ローラ 20 の回転速度が遅すぎると言う警報信号に相当する「H」レベル

に変わる。そして、この出力はモノステーブルマルチバイブレータ MST に導入されて、第 2 図に示した休止時間 T_{H} に相当する時間の後、再び「L」レベルに戻る。 T_{H} に相当する時間の指定はキーボード CBD から符号化回路 ENC と導線 β を経由してモノステーブルマルチバイブレータ MST に導入されている。そこから出力 OUT 1 として外部に出力される。

出力 OUT 1 が「H」レベルになることは、照射時間が許容範囲以上に長いことを意味し、照射発光光源を休止させる指令を照度検出演算部 100 からこの発光光源の駆動回路（例えば、第 1 図の発光源 3 又は 4）に出力するように設計する。同時に、この状態を本体 1 の表示部の、例えば LED に表示したり、あるいは音声で警報するのも効果的である。また出力 OUT 2 が「H」レベルであれば、照射時間が短いことを意味し、照射が不充分である。その場合は手動で行っているプローブ・キャリア 10 の移動速度を遅くする必要がある。もちろん、この状況も表示ランプ及び／又は

音声警報を表示警告すると効果的である。

照射プローブの有効照射面の直径（又は一方の辺の長さ）を D とすると、プローブの移動速度 v は、第 2 図に規定した適正照射期間 T_A に対して次の関係、

$$v = D / T_A$$

を満たす必要がある。この速度は、第二実施例の照射プローブ・キャリアの適正移動時の移動速度を規定するもので、その速度の上限と下限の二パラメータは第 1 図の照射期間設定部 V_{TR1} , V_{TR2} と休止期間設定部 V_{TH1} , V_{TH2} に相当する。

上記の第二実施例では、ローラ 20 の回転速度を磁気検知素子で検出しているが、この技術思想を光電的に実現することも可能である。この場合、検出器 30 は発光素子として発光ダイオード、受光素子としてフォトランジスタによって構成され、磁石片 22 は単に光の反射材料で作製される。更に、照度検出演算部 100 は、ほぼ類似な回路方式で形成することができる。

その外、ここに示した二つの実施例はこの発明の根底をなす設計思想を逸脱することなく、種々の様式に変形することができるのは明白である。例えば、例えば第 3 a, b 図のローラ 20 をキャリア 10 の中に一個だけでなく、二個又はそれ以上配設することもできる。また、デジタル入力方式である第 4 図のキーボード CBD を、第 1 図の照射光強度設定部、照射時間設定部のような可変抵抗のようなアナログ入力方式もそれに応じた照度検出演算部 100 内の回路を変更すれば可能である。

〔発明の効果〕

この発明による光脱毛装置の著しい利点は、

- (1) 照射開始を外部操作によって行わず、自動的に装置内で決定されるので、長時間の使用に対して疲れが生じない。
- (2) この発明の第二実施例の構成によれば、照射プローブを皮膚から離して移動させるのでなく、常時押し付けて実行できるので、長時間の使用に対して疲れが生じない。

- (3) 移動速度に見合った照射を自動的に保証でき、また同一箇所を許容時間以上照明することがないので、安全に使用できる。
- (4) 休止期間を短縮できる、ないしは休止期間がないので、脱毛処理能力が著しく上昇することにある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明による第一実施例としての光脱毛装置のブロック図である。

第2図は、第1図の光脱毛装置で使用する自動照明駆動シーケンスの出力信号の波形図である。

第3a図と第3b図は、照射プローブと移動速度検出器を装着したプローブ・キャリアの断面図と下から眺めた平面図である。

第4図、第3a、b図のキャリアの移動速度を検出した出力信号の演算処理部を示すブロック回路図である。

図中引用記号：

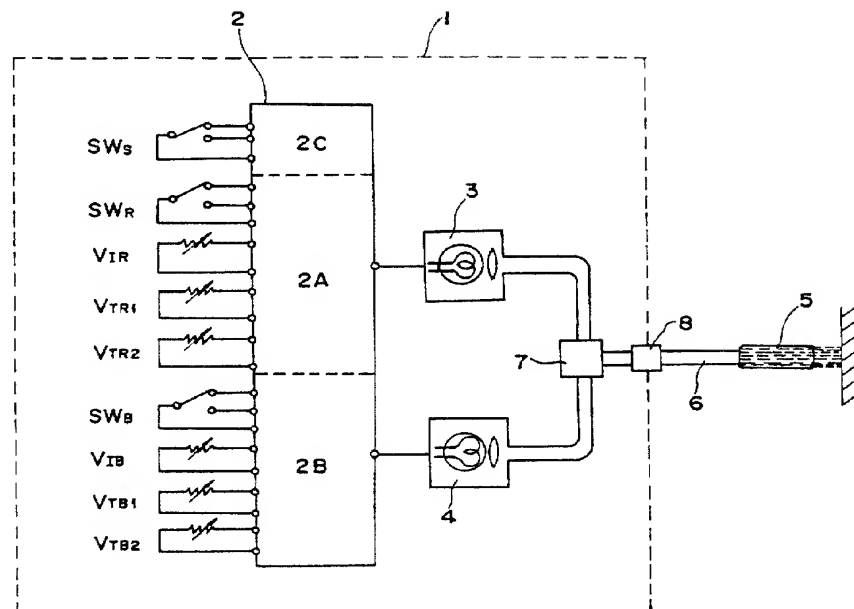
- 1・・・本体、
2・・・電気制御部、

- 3・・・赤色発光源、
4・・・青色発光源、
5・・・プローブ、
10・・・プローブ・キャリア、
20・・・ロール、
24・・・磁石片、
30・・・磁気検出器、
100・・・照度検出演算部。

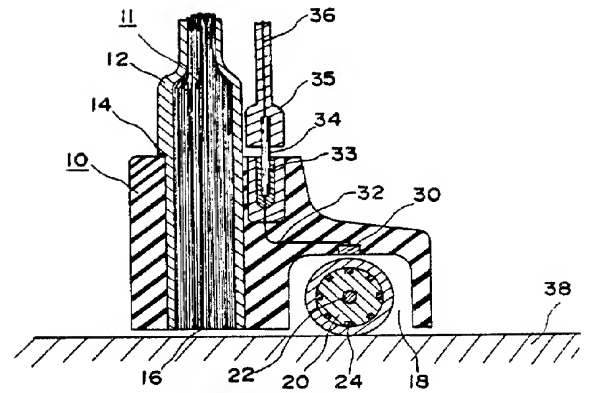
代理人 江崎光好

代理人 江崎光史

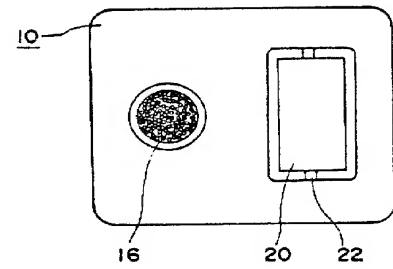
第1図



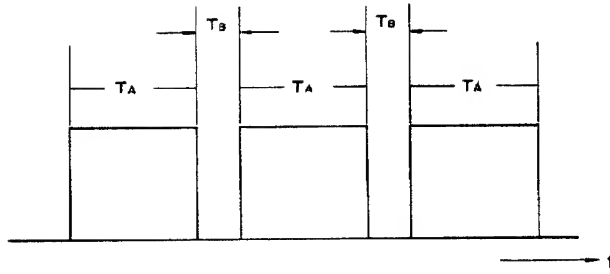
第 3a 図



第 3b 図



第 2 図



第 4 図

